

Rec'd TO 18 MAY 2005

101535749

PCT/JP 2004/008090

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

03.06.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 6月16日

REC'D 22 JUL 2004

出願番号
Application Number: 特願 2003-170584

WIPO PCT

[ST. 10/C]: [JP 2003-170584]

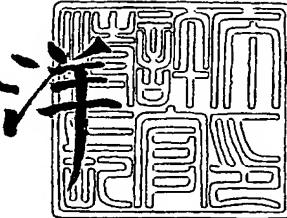
出願人
Applicant(s): 住友電気工業株式会社
森 勇介

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

八 月 洋



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2004-3059520

【書類名】 特許願
【整理番号】 1030721
【提出日】 平成15年 6月16日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 21/306
H01L 21/321

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1番 1号 住友電気工業株式
会社 伊丹製作所内

【氏名】 中畠 成二

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1番 1号 住友電気工業株式
会社 伊丹製作所内

【氏名】 弘田 龍

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1番 1号 住友電気工業株式
会社 伊丹製作所内

【氏名】 石橋 恵二

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田西 2-8 A 9-310

【氏名】 佐々木 孝友

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府交野市私市 8-16-9

【氏名】 森 勇介

【特許出願人】

【識別番号】 000002130

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5番 33号

【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100085132

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100083703

【弁理士】

【氏名又は名称】 仲村 義平

【選任した代理人】

【識別番号】 100096781

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀井 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100098316

【弁理士】

【氏名又は名称】 野田 久登

【選任した代理人】

【識別番号】 100109162

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 將行

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908053

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 窒化物半導体結晶表面の加工方法およびその方法により得られた窒化物半導体結晶

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 窒化物半導体結晶の表面に、加工液として少なくともNa、LiまたはCaを含有する液体を接触させることを特徴とする窒化物半導体結晶表面の加工方法。

【請求項 2】 加工液が、少なくともNaを含有する液体であって、加工液中のNa含有率が、5モル%～95モル%である請求項1に記載の窒化物半導体結晶表面の加工方法。

【請求項 3】 窒化物半導体結晶が、 $Al_xGa_yIn_{1-x-y}N$ 半導体結晶（ $0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$ 、 $0 \leq x + y \leq 1$ ）である請求項1に記載の窒化物半導体結晶表面の加工方法。

【請求項 4】 請求項1～請求項3のいずれかに記載の窒化物半導体結晶表面の加工方法によって得られた、最深表面傷深さが $0.01 \mu m$ 以下の窒化物半導体結晶。

【請求項 5】 請求項1～請求項3のいずれかに記載の窒化物半導体結晶表面の加工方法によって得られた、平均加工変質層厚さが $2 \mu m$ 以下の窒化物半導体結晶。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、窒化物半導体結晶表面の加工方法およびその方法により得られた窒化物半導体結晶に関し、より詳しくは、表面傷深さや加工変質層厚さが小さい窒化物半導体結晶表面の加工方法およびその方法により得られた窒化物半導体結晶に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体デバイスの高集積化に伴ない、半導体結晶の微細加工技術が注目されつ

つある。ここで、半導体結晶表面を平坦に加工する技術（平坦化技術）は、上記半導体結晶の微細加工技術の基礎となる重要な技術である。

【0003】

現在、半導体結晶表面を平坦に加工する方法としては、研磨液と砥粒とからなる研磨スラリーを用いて化学的機械的研磨するCMP（化学的機械的研磨；Chemical Mechanical Polishing）法が主流である。

【0004】

シリコン結晶などは、フッ酸に溶解するなど化学的に活性であるため、化学的な表面加工が可能であるが、III族窒化物半導体結晶などの窒化物半導体結晶は、化学的に不活性（安定）であるため、機械的加工に依存している。ここで、機械的加工とは、結晶と研磨盤（定盤という、以下同じ）との間に砥粒を介在させ、定盤を結晶に対して相対的に移動させることにより、砥粒と結晶表面にかかる摩擦力によって結晶表面を切削または研磨して加工することをいう。

【0005】

機械的加工を行なうと、結晶表面に砥粒による深い引掻き傷が発生し、また結晶表面と砥粒との間の摩擦力により結晶が乱れた層（加工変質層という。以下同じ）が厚く形成される（たとえば、非特許文献1参照。）。かかる結晶表面の深い傷または厚い加工変質層の存在は、微細加工の際の障害になるとともに、半導体特性を劣化させるため、さらにエッティングなどの方法を用いて、結晶表面の傷および加工変質層を除去する必要があった。

【0006】

【非特許文献1】

山本、結晶工学ハンドブック、初版、共立出版、1990年9月25日、p.
421-423

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、上記事情に鑑み、本発明は、表面傷深さおよび加工変質層厚さが小さい窒化物半導体結晶表面の加工方法およびその方法により得られた窒化物半導体結晶を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明にかかる窒化物半導体結晶表面の加工方法は、窒化物半導体結晶の表面に、加工液として少なくともNa、LiまたはCaを含有する液体を接触させることを特徴とする。ここで、加工液は、少なくともNaを含有する液体であって、加工液中のNa含有率が、5モル%～95モル%とすることができる。また、窒化物半導体結晶として、 $Al_xGa_yIn_{1-x-y}N$ 半導体結晶（ $0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$ 、 $0 \leq x + y \leq 1$ ）などを加工することができる。

【0009】

また、本発明にかかる窒化物半導体結晶は、上記の窒化物半導体結晶表面の加工方法によって得られた、最深表面傷深さが $0.01 \mu m$ 以下の窒化物半導体結晶または平均加工変質層厚さが $2 \mu m$ 以下の窒化物半導体結晶である。

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明にかかる窒化物半導体結晶表面の一の加工方法は、図1を参照して、窒化物半導体結晶11の表面に、加工液15として少なくともNa、LiまたはCaを含有する液体を接触させることを特徴とする。より詳しくは、図1を参照して、結晶ホルダー12に固定された窒化物半導体結晶11を、加工液15を介在させて、回転軸13上に固定された定盤14に押し付けて、回転軸13を回転することにより、定盤14を窒化物半導体結晶11に対して相対的に移動することにより窒化物半導体結晶表面の加工を行なう。

【0011】

本発明に用いられる定盤には、特に制限は無く、図2に示すような結晶表面を加工するための定盤表面が平面である定盤A24、図3に示すような結晶平面を加工するための定盤表面に溝が形成された定盤B34などが好ましく用いられる。定盤Bの溝深さD、溝幅Wおよび溝ピッチPは、特に制限は無いが、溝深さDは $0.5 mm$ ～ $3 mm$ 、溝幅Wは $0.5 mm$ ～ $3 mm$ 、溝ピッチPは $1 mm$ ～ $5 mm$ が好ましく用いられる。

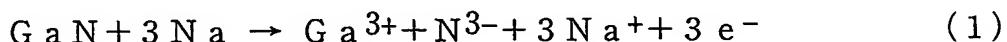
【0012】

ここで、Na、LiまたはCaを含有する液体とは、Na、NaNH₂、NaX（Xはハロゲン元素、たとえばI、Br、Clなどを示す。以下同じ）などのNaまたはNa化合物を含有する液体、Li、LiNH₂、LiXなどのLiまたはLi化合物を含有する液体、Ca、CaX₂などのCaまたはCa化合物を含有する液体をいい、Na、LiおよびCaの中から2以上の元素を含有する液体も含まれる。

【0013】

Na、LiまたはCaを含む液体には、窒化物半導体結晶中の窒素（N）が溶解することにより、窒化物半導体結晶表面がエッチングされる。たとえば、窒化物半導体結晶の1つであるGaN結晶に液体Naを接触させると、下式（1）の反応により、GaN結晶表面がエッチングされる。

【0014】



本発明にかかる窒化物半導体結晶表面の加工方法において、加工液が、少なくともNaを含有する液体であって、加工液中のNa含有率を、5モル%～95モル%とすることができる。加工液として、NaにLiまたはCaを添加すると、窒化物半導体結晶の加工液への溶解量が増大して、加工スピードが向上する。

【0015】

NaにLiを添加する場合は、加工スピード向上の観点から、加工液におけるNaのモル%は、5%～60%が好ましく、10%～50%がより好ましい。NaにCaを添加する場合は、加工スピード向上の観点から、加工液におけるNaのモル%は、20%～95%が好ましく、50%～90%がより好ましい。

【0016】

また、本発明にかかる窒化物半導体結晶表面の加工方法において、加工温度は、加工液の融点以上沸点以下とするのが好ましく、さらに好ましくは加工液の融点から100℃以上であって、加工液の沸点から100℃以下である。加工液の液温が、融点から100℃以上であると加工液への窒素の溶解量が増加し、沸点から100℃以下であると加工液の蒸発が少なくなり、加工液を有効に利用する

ことができる。

【0017】

ここで、加工液に用いられる各種のNa、LiまたはCaを含有する液体の融点および沸点を表1に示す。加工液の組成によって加工液の融点および沸点が決まり、さらに上記観点から、適宜加工温度を決めることができる。

【0018】

【表1】

加工液	融点 (°C)	沸点 (°C)
Na	97.7	892
Li	186	1609
Ca	850	1200
NaNH ₂	210	400
NaI	651	1300
NaBr	747	1390
NaCl	801	1413
LiNH ₂	374	430
LiI	446	1191
LiBr	500	1265
LiCl	605	1325~1360
LiF	848	1681
CaI ₂	740	1100
CaBr ₂	730	810
CaCl ₂	772	>1600

【0019】

本発明にかかる窒化物半導体結晶表面の加工方法は、Al_xGa_yIn_{1-x-y}N半導体結晶（0≤x≤1、0≤y≤1、0≤x+y≤1）表面の加工に好ましく適用できる。Al、Ga、Inの含有率の如何に関わらず、結晶の構成元素として窒素を有する窒化物半導体結晶に広く適用が可能である。

【0020】

上記窒化物半導体結晶表面の加工方法によって、最深表面傷深さが0.01μm以下の窒化物半導体結晶を得ることができる。上記加工方法は、砥粒による切

削または研磨という物理的な方法でなく、専ら化学的方法によるものであるため、砥粒と結晶表面との摩擦に由来する表面傷が生じることは無い。

【0021】

また、上記窒化物半導体結晶表面の加工方法によって、平均加工変質層厚さが $2 \mu\text{m}$ 以下の窒化物半導体結晶を得ることができる。上記加工方法は、砥粒による切削または研磨という物理的な方法でなく、専ら化学的方法によるものであるため、砥粒と結晶表面との摩擦に由来する加工変質層が生じることは無い。

【0022】

【実施例】

本発明にかかる窒化物半導体結晶表面の加工方法およびその方法により得られた窒化物半導体結晶について、実施例を用いて具体的に説明する。

【0023】

(実施例1)

図1および図2を参照して、図1に示す定盤14として図2に示す定盤A24を用いて、回転軸13に固定された定盤A24上に、純度100%の金属Naを載せ、800°Cまで昇温させて液体Naとして加工液15を形成した。結晶ホルダー12に取り付けた窒化物半導体結晶11であるGaN結晶を、加工液15の面に押し付けながら、定盤A24を50rpmで1時間回転させることにより、GaN結晶表面の加工を行なった。加工後のGaN結晶の表面傷深さを接触式の段差計で測定した。また、加工後のGaN結晶の加工変質層厚さは、結晶断面のCL(カソードルミネンス; Cathode Luminescence)により評価した。加工後のGaN結晶の最深表面傷深さは $0.05 \mu\text{m}$ 、平均加工変質層厚さは $1.5 \mu\text{m}$ であった。結果を表2にまとめる。

【0024】

(比較例1)

実施例1と同様の加工装置を用いて、室温下、材質がSiCで粒径が $10 \mu\text{m}$ の遊離砥粒を定盤表面に供給しながら、結晶ホルダーに取り付けた窒化物半導体結晶であるGaN結晶を遊離砥粒が供給された定盤表面に押し付けながら、定盤を50rpmで10時間回転させることにより、GaN結晶表面の加工を行なつ

た。加工後のGaN結晶の最深表面傷深さは5 μm、平均加工変質層厚さは10 μmであった。結果を表2にまとめる。

【0025】

(比較例2)

砥粒5 μmの遊離砥粒を用いた以外は、比較例1と同様の条件で、GaN結晶表面の加工を行なった。結果を表2にまとめる。

【0026】

(実施例2)

結晶表面の加工時間を5時間とした以外は、実施例1と同様の条件で、GaN結晶表面の加工を行なった。この結果、最深表面深さは測定限界以下の0.01 μm未満、平均加工変質層厚さは測定限界以下の1 μm未満となった。結果を表2にまとめる。

【0027】

(実施例3)

加工液として純度90%のNaを用いた以外は、実施例2と同様の条件で、GaN結晶表面の加工を行なった。結果を表2にまとめる。なお、Naに含まれる不純物をグロー放電質量分析で測定した結果、Fe、Mg、Ti、Sc、Vが検出された。

【0028】

(実施例4～実施例8)

表2に示す加工液を用いて、表2に示す加工温度および加工時間により、GaN結晶表面の加工を行なった。結果を表2にまとめる。

【0029】

(実施例9)

定盤として図3に示すような加工面に溝が形成された定盤B34を用いた以外は、実施例1と同様の条件で、GaN結晶表面の加工を行なった。なお、本実施例に用いた定盤Bの溝深さDは1mm、溝幅Wは1mm、溝ピッチPは2mmであった。結果を表3にまとめる。

【0030】

(実施例10～実施例12)

加工温度と加工時間を表3に示すように変えた以外は、実施例1と同様の条件でGaN結晶表面の加工を行なった。結果を表3にまとめる。

【0031】

(実施例13～実施例16)

加工する結晶を表3に示す結晶に替えた以外は、実施例2と同様の条件で各種結晶表面の加工を行なった。結果を表3にまとめる。

【0032】

【表2】

	比較例 1	比較例 2	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8
窒化物半導体結晶	GaN	GaN	GaN	GaN	GaN	GaN	GaN	GaN	GaN	GaN
加工方法	砥粒 砥粒	定盤A	定盤A	定盤A	定盤A	定盤A	定盤A	定盤A	定盤A	定盤A
砥粒径 (μm)	10	5	—	—	—	—	—	—	—	—
加工液	—	—	Na	Na	Na	Li	Ca	Na-Li	Na-Ca	Na-Li -Ca
加工液 化学 組成 (%)	Na Li Ca 不純物	— — — —	— — — —	100 — — —	100 — — —	90 100 100 10*	— — — —	— — — —	50 50 50 —	40 30 30 —
加工 条件	温度(°C) 時間(hr)	室温 10	室温 10	室温 1	室温 5	800 800 5	800 800 5	950 950 5	800 800 5	800 800 5
最深表面傷深さ (μm)	5	2	0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
平均加工変質層 厚さ (μm)	10	8	1.5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

*不純物としてMg、Fe、V、Sc、Ti

【0033】

【表3】

窒化物半導体結晶	実施例 9		実施例 10		実施例 11		実施例 12		実施例 13		実施例 14		実施例 15		実施例 16	
	GaN	GaN	GaN	GaN	GaN	GaN	Al _{0.5} N	Al _{0.5} N	Ga _{0.5} N	Ga _{0.5} N	InN	InN	In _{0.5} Ga _{0.5} N	In _{0.5} Ga _{0.5} N		
加工方法	定盤B	定盤A	定盤A	定盤A	定盤A	定盤A	定盤A	定盤A	定盤A	定盤A	定盤A	定盤A	定盤A	定盤A	定盤A	定盤A
砥粒径 (μm)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
加工液	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na
加工液	Na	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
化学組成 (mM%)	Li	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ca	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
不純物	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
加工条件	温度 (°C)	800	300	600	1000	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
時間 (hr)	1	20	10	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
最深表面傷深さ (μm)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
平均加工変質層厚さ (μm)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

【0034】

比較例2と実施例1とを対比すると、砥粒径5μmの砥粒に替えて、本発明に用いられる加工液の1つであるNaを用いることによって、最深表面深さが2μmから0.05μmに、平均加工変質層厚さが8μmから1.5μmにと著しく小さくなつたことがわかる。また、実施例1と実施例2とを対比すると、加工温度800°Cにおいて加工時間を1時間から5時間に変更することにより、最深表面深さは0.01μm未満、平均加工変質層厚さは1μm未満となり、極めて精度の高い表面加工が可能になったことがわかる。

【0035】

また、実施例4～実施例8に示すように、加工液としてNaに替えてLi、Ca、またはこれらとNaとの混合液を用いても、最深表面深さが0.01μm未満、平均加工変質層厚さが1μm未満の高精度の平面加工ができる。また、実施例2と実施例9とを対比すると、加工面が平面の定盤に替えて、加工面に溝がある定盤を用いることにより加工時間が5時間から1時間に短縮できることがわかる。また、実施例10～実施例12に示すように、加工温度300℃～1000℃に対して加工時間を20時間～3時間と適宜設定することにより、最深表面深さが0.01μm未満、平均加工変質層厚さが1μm未満の高精度の平面加工ができる。さらに、実施例13～実施例16に示すように、加工する結晶は、GaN結晶に限られず、AlN結晶、AlGaN結晶、InN結晶、InGaN結晶などの各種の窒化物半導体結晶についても高精度の表面加工ができる。

【0036】

今回開示された実施の形態および実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した説明でなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内すべての変更が含まれることが意図される。

【0037】

【発明の効果】

上記のように、本発明によれば、窒化物半導体結晶の表面に、加工液として少なくともNa、LiまたはCaを含有する液体を接触させることにより、表面傷深さおよび加工変質層厚さの小さい窒化物半導体結晶表面の加工方法およびその方法により得られた窒化物半導体結晶を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる窒化物半導体結晶表面の加工方法を説明する図である。

【図2】 本発明に用いられる一の定盤を示す斜視断面図である。

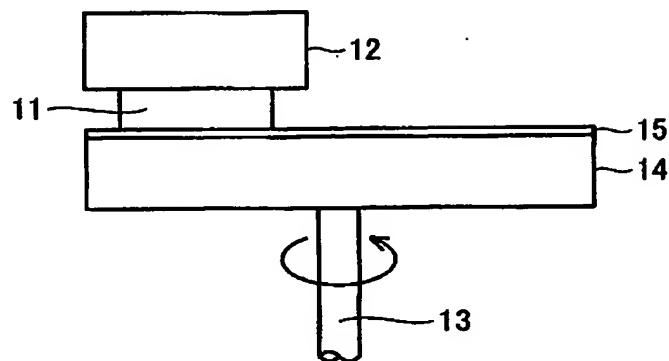
【図3】 本発明に用いられる別の定盤を示す斜視断面図である。

【符号の説明】

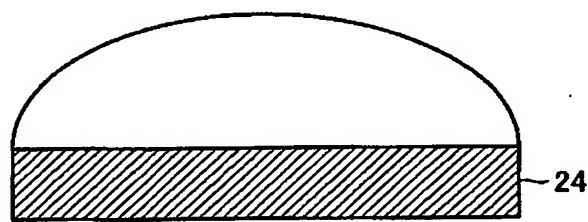
11 窒化物半導体結晶、12 結晶ホルダー、13 回転軸、14 定盤、
15 加工液、24 定盤A、34 定盤B。

【書類名】 図面

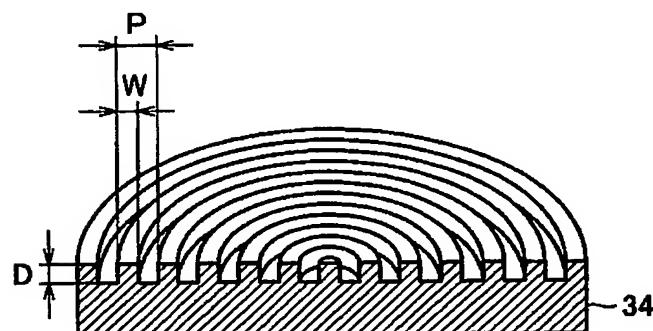
【図1】



【図2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 表面傷深さおよび加工変質層厚さの小さい窒化物半導体結晶表面の加工方法およびその方法により得られた窒化物半導体結晶を提供する。

【解決手段】 窒化物半導体結晶11の表面に、加工液15として少なくともNa、LiまたはCaを含有する液体を接触させることを特徴とする窒化物半導体結晶表面の加工方法。本加工方法において、加工液15が少なくともNaを含有する液体であって、加工液中のNa含有率が、5モル%～95モル%とすることができる。上記加工方法によって得られた、最深表面傷深さが0.01μm以下または平均加工変質層厚さが2μm以下の窒化物半導体結晶。

【選択図】 図1

【書類名】 出願人名義変更届
【整理番号】 1030721
【提出日】 平成16年 4月 1日
【あて先】 特許庁長官殿
【事件の表示】
 【出願番号】 特願2003-170584
【承継人】
 【識別番号】 598058298
 【住所又は居所】 大阪府交野市私市8-16-9
 【氏名又は名称】 森 勇介
【承継人代理人】
 【識別番号】 100064746
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 深見 久郎
【選任した代理人】
 【識別番号】 100085132
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 森田 俊雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100083703
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 仲村 義平
【選任した代理人】
 【識別番号】 100096781
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 堀井 豊
【選任した代理人】
 【識別番号】 100098316
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 野田 久登
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109162
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 酒井 將行
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 008693
 【納付金額】 4,200円
【提出物件の目録】
 【物件名】 承継人であることを証明する書面 1
 【提出物件の特記事項】 手続補足書にて提出
 【物件名】 委任状 1
 【提出物件の特記事項】 手続補足書にて提出

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-170584
受付番号	50400554226
書類名	出願人名義変更届
担当官	笹川 友子 9482
作成日	平成16年 5月17日

<認定情報・付加情報>

【承継人】

【識別番号】	598058298
【住所又は居所】	大阪府交野市私市 8-16-9
【氏名又は名称】	森 勇介
【承継人代理人】	申請人
【識別番号】	100064746
【住所又は居所】	大阪府大阪市北区南森町2丁目1番29号 三井 住友銀行南森町ビル 深見特許事務所
【氏名又は名称】	深見 久郎
【選任した代理人】	
【識別番号】	100085132
【住所又は居所】	大阪府大阪市北区南森町2丁目1番29号 三井 住友銀行南森町ビル 深見特許事務所
【氏名又は名称】	森田 俊雄
【選任した代理人】	
【識別番号】	100083703
【住所又は居所】	大阪府大阪市北区南森町2丁目1番29号 三井 住友銀行南森町ビル 深見特許事務所
【氏名又は名称】	仲村 義平
【選任した代理人】	
【識別番号】	100096781
【住所又は居所】	大阪府大阪市北区南森町2丁目1番29号 三井 住友銀行南森町ビル 深見特許事務所
【氏名又は名称】	堀井 豊
【選任した代理人】	
【識別番号】	100098316
【住所又は居所】	大阪府大阪市北区南森町2丁目1番29号 三井 住友銀行南森町ビル 深見特許事務所
【氏名又は名称】	野田 久登

【選任した代理人】

【識別番号】 100109162

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区南森町2丁目1番29号 三井
住友銀行南森町ビル 深見特許事務所

【氏名又は名称】 酒井 將行

特願 2003-170584

出願人履歴情報

識別番号 [000002130]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
氏名 住友電気工業株式会社

特願 2003-170584

出願人履歴情報

識別番号 [598058298]

1. 変更年月日 1998年 5月 1日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府交野市私市 8-16-9

氏名 森 勇介